

**PAT-NO:** JP402096937A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02096937 A  
**TITLE:** OPTICAL INFORMATION RECORDER

**PUBN-DATE:** April 9, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

**NAME**                      **COUNTRY**  
KOBAYASHI, TERUO

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

**NAME**                      **COUNTRY**  
NIPPON COLUMBIA CO LTD N/A

**APPL-NO:** JP63249661

**APPL-DATE:** October 3, 1988

**INT-CL (IPC):** G11B007/125 , G11B007/00

**US-CL-CURRENT:** 369/121

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To reduce the diameter of a recording mark and to increase the information recording density of an optical information recorder by using two light sources different in wavelength which cannot reach the recording intensity individually, and modulating at least one of the light sources by means of recording signals.

**CONSTITUTION:** A laser light beam 12 with a long wavelength and another laser light beam 11 with a short wavelength are synthesized by a prism 20 by a condenser lens 15, and a recording medium 13 is irradiated with spot light. When the medium 13 is irradiated with the long- and short-wavelength laser light beams with the same optical axis, a long- and short-wavelength light spots are concentrically formed on the recording track of the medium 13. However, the long- and short-wavelength spots does not individually reach a threshold recording intensity level and a recording mark is formed on the recording track by only the section where the spots overlap each other. The diameter of the recording mark thus formed is made equal to that of the short- wavelength spot. Therefore, information can be recorded at high density.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-96937

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>G 11 B 7/125  
7/00

識別記号

A  
L

庁内整理番号

8947-5D  
7520-5D

⑬ 公開 平成2年(1990)4月9日

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑭ 発明の名称 光情報記録装置

⑰ 特 願 昭63-249661

⑱ 出 願 昭63(1988)10月3日

⑲ 発 明 者 小 林 輝 夫 神奈川県川崎市川崎区港町5番1号 日本コロムビア株式  
会社川崎工場内⑳ 出 願 人 日本コロムビア株式会 東京都港区赤坂4丁目14番14号  
社

㉑ 代 理 人 弁理士 山口 和美

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光情報記録装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 記録用光源と、情報記録媒体とからなる光情報記録装置において、上記記録用光源として互いに波長が異なり且つ単独では記録強度に達しない強度を有する2つの光源を用い、これら2つの光源のうち少なくとも一方を記録信号により変調したことを特徴とする光情報記録装置。

(2) 上記2つの光源のうち一方を波長750～850nmの半導体レーザとし、他方を波長750nm以下の半導体レーザとしたことを特徴とする請求項(1)記載の光情報記録装置。

(3) 上記2つの光源のうち一方をレーザ光の第二高調波としたことを特徴とする請求項(1)記載の光情報記録装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光ビームを用いて情報が記録再生される光情報記録装置に関するものである。

(従来の技術)

従来、光情報記録装置においては、記録光源として一般に半導体レーザを用い、記録すべき情報に応じて該半導体レーザをパルス駆動して情報を記録することが行われる。

ここで用いられる半導体レーザは、発振波長が短くなるにしたがって光出力が小さくなるので、波長が750nm以下の半導体レーザを記録用光源として使用するのとは難しく、一般には記録用レーザの波長は750nm～850nmが使用されている。

ここで、情報記録媒体上に集束される光スポット径は、集光レンズの開口数NAと記録光の波長 $\lambda$ に依存し $\lambda/NA$ に比例するので、通常よく用いられる波長830nmの記録用レーザ光を $NA=0.5$ の集光レンズで集光したとき、その光スポット径は半値幅で約 $0.8\mu m$ となり、記録媒体上に形成されるマークの径もほぼ $0.8\mu m$ となる。

(発明が解決しようとする課題)

この様な従来技術において、記録用光スポット径をさらに小さくして高密度に情報を記録するには、集光レンズのNAを大きくすることが考えられる。この場合、光スポット径は小さくなるものの、集光レンズは大口径で重量が大きくなり、また媒体に対する光ビームの角度を高精度に制御しなければならないので、装置が大型化し構造が複雑となるという欠点がある。

高密度記録を実現する他の方法として、記録媒体の感度を下げたり、光ビーム強度を下げることで光スポットの実効径を小さくし、媒体上により小さいマークを記録することも可能である。しかしながら、この場合強度がガウス分布である光ビームの中心部を使用することになるために、光ビームの強度変動や媒体の感度むらの影響を受けて、マーク径が大幅に変動し易く、情報が正しく記録できない欠点がある。

高密度記録を実現するさらなる他の方法として、記録光の波長を短くすることが考えられるが、一般に半導体レーザの光出力は波長が短くなるに

たがって低下するので、記録に必要とする約10 mW以上の出力を得るには、半導体レーザの波長を750nm以上とする必要がある。これよりも短波長の半導体レーザでは出力が小さく、記録用光源として用いることが困難である。

本発明はこの様な欠点を改良し、高密度に記録することの出来る光情報記録装置を提供することを目的としてなされたものである。

(課題を解決するための手段)

本発明による光情報記録装置は、記録用光源と、情報記録媒体とからなる光情報記録装置において、磁気記録用光源として互いに波長が異なり且つ単独では記録強度に達しない強度を有する2つの光源を用い、これら2つの光源のうち少なくとも一方を記録信号により変調したことを特徴とするものである。

(作用)

本発明による光情報記録装置は以上の様に、単独では光記録媒体にマークが形成されない強度を有する2つの記録光が用いられており、少なくと

も一方を記録されるべき信号に応じてパルス駆動するので、記録媒体上にマークが形成されるのは長波長光スポットと短波長光スポットが重ね合わされた部分のみであり、この為記録マーク径は従来の波長の長い光源のみを用いた場合に比して小さくなり、高密度な情報記録が可能となる。

(実施例)

以下、本発明を実施例にもとづいて具体的に述べる。第1図は本発明の一実施例を示す図で、記録用光源として短波長レーザ11と長波長レーザ12を備えている。記録信号17はレーザ変調回路16を介して短波長レーザ11を変調する。長波長レーザ12からは長波長レーザ光パルスが出力され、プリズム20、プリズム21及び集光レンズ15を介して光記録媒体13を照射する。ここでプリズム20、プリズム21は合波プリズムあるいはビームスプリッタとして用いられる周知のものである。同様に短波長レーザ11からは短波長の連続光が出力され、プリズム20、プリズム21及び集光レンズ15を介して光記録媒体1

3を照射する。光記録媒体13からの反射光はプリズム21により反射されて光検出器14を照射し、出力端子19に再生信号18を導出する。

以上の構成による動作を第2図及び第3図を参照しながら詳細に説明する。

短波長レーザ11には例えば波長670nm、光出力7mWのレーザを使用することができる。長波長レーザ12はレーザ変調回路16に加えられた記録信号17によって変調され、長波長レーザ光パルスを出力する。該長波長レーザ光パルスの強度は、記録媒体にマークが形成される記録閾値強度よりもわずかに低く、短波長レーザ11からの短波長レーザ光が加算された場合にこの記録閾値強度を越える様な強度とする。長波長レーザ12としては例えば波長750～850nmの半導体レーザを使用する。短波長レーザ11は出力一定で連続発光させ、強度は単独では記録媒体の記録閾値強度を越えない強度で使用される。

長波長レーザ連続光及び短波長レーザ連続光パルスは、プリズム20によって合成され、集光レ

レンズ15によって光記録媒体13上に微小なスポット状で照射される。この結果第3図の如くガイドトラック32に隣接して設けられた記録トラック31上に記録マーク38の如く記録が行われる。

いま第3図において光記録媒体13の記録トラック31上に光軸の一致した長波長レーザ光と短波長レーザ光を照射すると、記録トラック31上には長波長光スポット36と短波長光スポット37が同心円状に照射される。

ここで、長波長光スポット36と短波長光スポット37はそれぞれ単独では記録閾値に達せず、両者が重なり合うと記録閾値を越える様な強度とする。この場合前述の如く長波長光スポット径は短波長光スポット径よりも大きい、単独では記録閾値強度に達せず、長波長光スポット36と短波長光スポット37とが重なり合った部分でのみ記録トラック上に記録マーク38が形成される。

第2図は記録レーザの強度分布を示すもので、短波長レーザ11及び長波長レーザ12の強度分布を短波長記録レーザ強度分布42及び長波長記

録レーザ強度分布41として示し、プリズム20によって作られるこれらの合成光の強度分布を合成光強度分布43として示す。こうして前記記録トラック31は、直線で示される記録閾値強度46を越える強度の部分で記録が行われ記録マーク38が形成される。この様にして形成される記録マーク38の径は短波長光スポット37の径にほぼ等しく、本実施例では約 $0.65\mu\text{m}$ である。

したがって高密度に情報を記録することができる。

記録された情報を再生するには、長波長レーザ12を停止して光記録媒体13上に短波長レーザ11を用いて短波長レーザ光を連続発光させて照射すると、その反射光は記録された記録マーク38によって変調され、光検出器14によって電気信号に変換されて出力端子19に再生信号18を得ることが出来る。

本実施例においては、短波長レーザ光として波長 $670\text{nm}$ の半導体レーザを使用したが、これに限らず、例えば短波長光として第二高調波発生(SHG)素子により、波長 $750\text{nm}\sim 1.3$

$\mu\text{m}$ の半導体レーザ光の波長を2分の1にしたものを用いることができる。この場合において、光源は波長 $1.06\mu\text{m}$ のNd:YAGレーザでもよい。

ここで、SHG素子は $\text{LiNbO}_3$ 、 $\text{KNbO}_3$ 、 $\text{KTiOPO}$ 等の無機材料、あるいはMNA(メチルメタニトロアニリン)等の有機材料をバルク又は導波路構造にして用いる。SHG素子による波長変換効率は入射レーザ光強度に比例するので、Nd:YAGレーザや半導体レーザの光出力の大きなものを使用すれば数mW程度の強度のSHG波を得ることが出来る。この様にNd:YAGレーザ(波長 $1.06\mu\text{m}$ )や半導体レーザ(波長約 $840\text{nm}$ )を用いて得られるSHG波の波長は $420\sim 530\text{nm}$ となり、前述の波長 $670\text{nm}$ の半導体レーザを用いた実施例よりも光スポット径は更に小さくなるので、記録されたマーク径も、 $0.4\sim 0.5\mu\text{m}$ とすることが出来、更に高密度な情報記録ができる。なお、短波長レーザ11のレベルを大きくすることが困難であれば、

長波長レーザ12の強度を第2図に示す様に記録閾値強度46の寸前のレベルとすることにより、短波長レーザ11のレベルを小さくすることが出来る。

以上の実施例では、長波長レーザ12を記録信号17に応じて変調し、一方短波長レーザ11を連続発光させる場合について述べた。これは長波長レーザ光の方が高い周波数で変調し易いからであるが、本発明はこれに限らず、第1図において短波長レーザ11及び長波長レーザ12を入れ換えることによって、長波長レーザ光を連続発光させ、短波長レーザ光を記録信号17に応じて変調する様にしてもよい。

~~この場合は、記録マークの幅は前記各実施例と同様に短波長レーザ光のスポット径で定まるが、記録マークの長さは、長波長レーザ光のスポット径で定まり、格円状の記録マークとなる。~~

又、以上の如くいづれか一方のレーザ光のみを記録信号で変調するのではなく、2つのレーザ光を同時に共通の記録信号で変調してもよい。

## (発明の効果)

以上述べたように本発明においては、波長の異なる2つの記録用光源を具備し、少なくとも一方を入力信号で変調したため、光記録媒体上に記録されるマークの幅は波長の短い方の光スポット径により定まり、情報の高密度記録ができる。

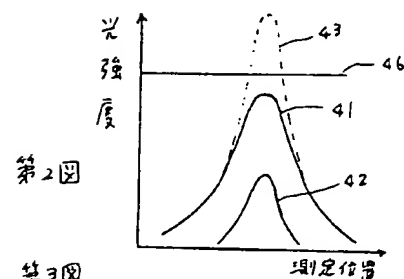
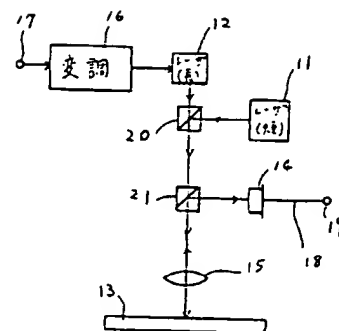
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光情報記録装置の一実施例を示すブロック図、第2図はその動作説明に供する線図、第3図は記録媒体上の記録状態を示す概略図である。

- 11…短波長レーザ
- 12…長波長レーザ
- 13…光記録媒体
- 16, 17…レーザ変調回路

特許出願人 日本コロムビア株式会社  
代理人 弁理士 山口 和美

第1図



第2図

第3図

